

UNIVERSITÉ DE GENÈVE
Département des spécialités
Clinique d'oto-rhino-laryngologie

FACULTÉ DE MÉDECINE
Professeur : A. MONTANDON

La trachéographie dans le diagnostic des lésions et déformations trachéales

THÈSE

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de docteur en médecine

par

Ioannis SKOURAS

de Thessalonique (Grèce)

Thèse No 3413

GENÈVE
Imprimerie Arprint SA

1974



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545917_0003

UNIVERSITÉ DE GENÈVE
Département des spécialités
Clinique d'oto-rhino-laryngologie

FACULTÉ DE MÉDECINE
Professeur : A. MONTANDON

La trachéographie dans le diagnostic des lésions et déformations trachéales

THÈSE

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de docteur en médecine

par

Ioannis SKOURAS

de Thessalonique (Grèce)



Thèse No 3413

GENÈVE
Imprimerie Arprint SA

1974

La Faculté de médecine, sur le préavis du professeur A. Montandon, autorise l'impression de la présente thèse, sans prétendre par là émettre d'opinion sur les propositions qui y sont énoncées.

Genève, le 21 août 1974.

*Le doyen :
William Geisendorf.*

Thèse N° 3413



Nous tenons à remercier très vivement le professeur A. Montandon d'avoir bien voulu diriger notre thèse et de l'avoir présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Genève. Qu'il veuille trouver ici l'assurance de notre respectueuse gratitude pour son appui constant et son enseignement au cours de nos années de formation.

Nos remerciements vont aussi au docteur P. Schinas pour l'aide précieuse qu'il nous a constamment apportée au cours de ce travail, ainsi qu'à tout le personnel de l'Institut universitaire de radiologie pour son amicale collaboration.

Enfin, nous exprimons notre gratitude à Mademoiselle D. Gendre, photographe, pour sa précieuse collaboration.

A MON PÈRE.

A MA MÈRE.

T A B L E D E S M A T I E R E S

	<u>Pages</u>
I. INTRODUCTION	4
II. METHODE	7
III. OBSERVATIONS	9
IV. DISCUSSION	34
V. CONCLUSION	35
VI. BIBLIOGRAPHIE	36

I N T R O D U C T I O N

Pour compléter les notions apportées à la clinique par la radiographie, des techniques de plus en plus perfectionnées ont été mises au point. Tout d'abord, on a cherché par des insufflations gazeuses à délimiter les contours des espaces creux comme l'estomac, la plèvre, les ventricules cérébraux, en accentuant l'ombre des organes voisins.

Puis l'emploi de substances fluides, opaques aux rayons X, a représenté un grand progrès. La difficulté était de trouver des composés n'étant ni irritants, ni toxiques et qui soient rapidement résorbés. Pour le tube digestif, les préparations de sels solubles de bismuth et de barium sont employées couramment en toute sécurité depuis de nombreuses années.

Les premiers bronchoscopistes, en 1917, utilisaient des poudres de bismuth qu'ils pulvérisaient dans les bronches (A. Waters, S. Bayne, Chevalier Jackson). Mais cette poudre ne se résorbait pas et provoquait des amas crétacés.

En 1922, Sicard et Forestier ont eu recours à une huile iodée, le Lipiodol, qui a dès lors été adoptée comme produit de contraste pendant de nombreuses années.

Mais la lenteur de sa résorption dans les alvéoles pulmonaires lui a fait préférer de nouveaux produits iodés hydrosolubles (P.I.H.) qui sont rapidement métabolisés.

Actuellement, les spécialistes américains tels que Warren A. Hinchcliffe, Noe Zaurel, Jay Nadel, Gordon Gamsu, Ronald M. Weintraub utilisent la poudre de Tantale comme produit de contraste pour l'examen radiologique de l'arbre trachéo-bronchique. Selon ces auteurs, ce métal serait plus radio-opaque que les produits iodés hydrosolubles ne présenterait ni toxicité locale ou systémique, ni effets sur les fonctions respiratoires. Cette méthode, qui est encore au stade expérimental, nécessite cependant un appareillage assez complexe, ce qui la rend difficilement applicable.

Dans de nombreuses spécialités et plus particulièrement en radiologie, oto-rhino-laryngologie, pneumologie et chirurgie thoracique, les investigations radiologiques de la trachée sont d'un très grand intérêt. Les renseignements cliniques obtenus au cours d'un bilan trachéal classique paraissent cependant souvent insuffisants. Les radiographies simples de profil, les toмоgraphies même associées à l'endoscopie n'apportent pas toujours les renseignements attendus. Citons pour exemple une tumeur endotrachéale très hémorragique ou le cas d'une sténose trachéale post-traumatique serrée rendant le passage d'un bronchoscope dangereux voire impossible. Il faut reconnaître par ailleurs que l'évaluation précise et complète de l'extension des lésions

cicatricielles ou tumorales est parfois décevante sur les clichés tomographiques et que la sanction thérapeutique qui devra en découler sera d'autant plus difficile à prendre. Convaincus par la nécessité qu'il y avait lieu d'améliorer les investigations trachéales et encouragés par les résultats obtenus au cours d'un précédent travail au moyen de la laryngographie, nous nous sommes décidés d'adapter une technique similaire à la trachée. Il est à relever qu'en reprenant la littérature spécialisée, nous n'avons trouvé que très peu de publications décrivant la radio-opacification de la trachée.

Grâce à l'appui précieux de nos collègues de l'Institut de Radiologie de Genève, il nous a été possible de réaliser la mise au point de l'examen trachéographique. Par cette étude, nous espérons démontrer la simplicité de cette méthode et l'intérêt qu'elle présente dans le cadre des investigations trachéales de routine.

M E T H O D E

Une prémédication est généralement utilisée afin de diminuer les sécrétions des glandes salivaires, tranquilliser le patient et supprimer le réflexe tussigène. C'est dans ce but qu'il est administré 1 ampoule de Dicodid et 1 ampoule d'Atropine (0,5 mg) une demi-heure avant l'examen.

Quant au liquide radio-opaque, nous employons l'Hytrast qu'on utilise également dans les bronchographies et laryngographies et qui donne toute satisfaction.

L'Hytrast[®] est constitué par une suspension d'un mélange de fins cristaux de (propyl-1 diol-2, 3) -1 diiodo-3,5 pyridone-4 et de diiodo-3,5 pyridone-4, dans un support aqueux. Sa forte teneur en iode (0,50 g/ml) permet d'obtenir un excellent contraste radiologique.

La tolérance locale et générale est satisfaisante.

Ses propriétés physiques, en particulier la finesse de ses cristaux, lui confèrent une excellente adhérence à la muqueuse trachéo-bronchique. L'élimination se fait principalement par expectoration. Un faible pourcentage est solubilisé sans hydrolyse préalable ou phagocyté par les macrophages.

Comme contre-indication de ses emplois, nous citons : affections pulmonaires aiguës, poussées évolutives de tuberculose pulmonaire, insuffisance respiratoire importante, insuffisance cardiaque rénale ou hépatique sévère.

Il faut noter que nous n'avons jamais remarqué des complications pendant ou après l'utilisation de ce produit.

L'anesthésie pharyngo-laryngée, indispensable pour le succès de l'intervention, est pratiquée par badigeonnage de la muqueuse avec de la cocaïne à 10 %. Puis on injecte 1-2 cc de cocaïne à 2 % dans la trachée. Pour l'injection du liquide radio-opaque, une sonde en caoutchouc à tête radio-opaque, est utilisée, qui aura préalablement été introduite dans la trachée à l'aide du laryngoscope ou encore plus simplement lors de la laryngoscopie indirecte de la même façon qu'on introduit une sonde pour les bronchographies.

Après contrôle de la sonde sous scopie, sa position est corrigée selon le niveau de la sténose ou de la lésion trachéale. C'est toujours sous scopie que nous injectons 5-6 cc de liquide radio-opaque dans la trachée du patient qui se trouve en décubitus dorsal; cette position horizontale évite l'écoulement rapide du produit de contraste dans les bronches. En demandant au malade de tousser, le produit de contraste se répand sur toute la surface de la trachée, mettant la lésion en évidence. Puis la sonde est retirée.

Après avoir remis le malade en position verticale on fait les clichés de face et de profil en utilisant des hauts kilovoltages.

O B S E R V A T I O N S

1er cas : M.B. Patient de 24 ans, qui a subi accidentellement le 26.6.72 une électrocution avec un câble des C.F.F., est trachéotomisé d'urgence dans un centre spécialisé des brûlés. Depuis octobre 1972, le patient se plaint d'une sensation progressive de corps étranger endotrachéal provoquant des quintes de toux et une dyspnée. Le 8.11.72 une trachéoscopie en suspension a été effectuée, qui a montré au niveau du trachéostome, 4ème anneau, une masse bourgeonnante, sphérique, adhérente et occupant un tiers de la lumière trachéale.

Sur la trachéographie de profil on voit clairement la présence de cette masse bourgeonnante, sphérique vers le 4ème anneau de la face antérieure de la trachée (Fig. 1).

Diagnostic : granulome endotrachéal sur corps étranger (2 fils) après trachéotomie.



Fig. 1.

Cas I. Trachéographie de profil. Granulome endotrachéal
sur corps étranger (2 fils) après trachéotomie.

2ème cas : Mme T.M. Patiente de 50 ans, qui a présenté en 1971 un carcinome folliculo-papillaire de la thyroïde à prédominance papillaire avec métastases pulmonaires et médiastinales. En octobre 1971, elle a subi une thyroïdectomie totale qui a été suivie de 3 doses d'iode radio-actif (octobre 71 : 50 mCi, décembre 71 : 100 mCi et mai 72 : 100 mCi). La malade présente depuis septembre 1972, une toux irritative et quelques hémoptysies. Elle nous a été adressée pour des investigations.

Une trachéographie est pratiquée, parce que le cliché standard du larynx, de la trachée et les tomographies ne montrent pas des images satisfaisantes qui puissent expliquer la symptomatologie clinique. Sur la trachéographie de profil on constate la présence d'une tuméfaction de la paroi postérieure de la trachée, à surface lisse, obstruant le calibre trachéal à moitié (Fig. 2). La trachéoscopie a ensuite confirmé le diagnostic. Il s'agissait d'une tumeur paratrachéale envahissant et comprimant la paroi postérieure de la trachée.



Fig. 2.

Cas II. Trachéographie de profil. Tumeur paratracheale envahissant et comprimant la paroi postérieure de la trachée.

3ème cas : Monsieur E.A. Patient de 52 ans qui a été hospitalisé d'urgence dans l'unité des soins intensifs de la Clinique Médicale le 16.9.72 pour un trismus serré avec raideur de la nuque et du tronc, de l'abdomen et de la racine des quatre membres. Fébrile à 37⁰,8, transpirant. Il existe de nombreuses lésions de grattage surinfectées sur les membres inférieurs, un status variqueux eczémateux aux deux mollets, une plaie contuse du cuir chevelu d'environ 2 cm de longueur.

Diagnostic : tétanos.

Evolution : Mr. E. a présenté le tableau complet d'un tétanos grave évoluant pendant six semaines avec contractures généralisées, spasmes violents peu fréquents, trismus serré et atteinte des muscles bucco-pharyngés, atteinte du système nerveux végétatif et hyperpyrexie. Puis, pendant 4 semaines régression des contractures du trismus et possibilité de déglutition reprenant lentement.

Le traitement a consisté en l'administration de Tetuman Berna (6.000 U), Pénicillinothérapie à 12.000.000 U/jour, Anatoxal, vaccination complète et débridement des multiples plaies surinfectées ainsi que l'extraction de douze chicots dentaires.

Une trachéotomie a été réalisée au troisième jour vu les troubles de la déglutition et les spasmes violents déclenchés par les soins laryngés, et le patient a subi un traitement de Valium à fortes doses contre les spasmes.

La réanimation a été compliquée par une surinfection de la plaie

de la trachéotomie à staphylocoques et pseudomonas, par une hypersécrétion bronchique avec crises d'asphyxie liées à l'activité du système neurovégétatif lors des crises, d'une anémie liée à l'état infectieux tétanique, et d'une hypokaliémie rebelle avec pertes urinaires abondantes, troubles du rythme cardiaque supraventriculaire.

Depuis le 4.11.72, le patient est totalement indépendant quant à la nourriture, les déplacements, mais la décanulation et la fermeture de la trachéotomie sont empêchées par une sténose trachéale qui n'a pas répondu à un traitement prednisonique par voie générale et aérosols de 10 jours.

Les examens endoscopiques (laryngo-trachéoscopie), que nous avons pratiqués, ont montré qu'il existe à environ 3 cm de la glotte une sténose circulaire ne laissant qu'un petit orifice d'environ 5 mm. La muqueuse est assez hyperplasique à ce niveau et un peu irrégulière (bourgeons antérieurs). La sténose paraît déjà partiellement organisée puisque le bronchoscope ne peut être poussé plus de 2 cm en-dessous de la glotte. L'inspection de la portion basse de la trachée est alors faite à l'optique indirecte et au fibroscope (par voie de trachéotomie). Cette muqueuse est encore plus fragile : hyperplasie modérée, diffuse avec alternance de zones fibrineuses et discrètement hémorragiques. Les différents examens radiologiques (larynx face-profil, tomographies de la trachée etc.), n'ont pas donné des images claires nous permettant de juger l'extension de la sténose et

de prendre des décisions thérapeutiques et chirurgicales. L'indication d'une trachéographie était absolue. Les images obtenues ont été extrêmement satisfaisantes. Sur les clichés de face (Fig. 3) et en position oblique (Fig. 4), on constate une très importante sténose trachéale d'une longueur de 10 cm environ. Au niveau du trachéostome et à environ 5-6 cm plus bas l'orifice de cette sténose n'est que de 5 mm environ de diamètre.

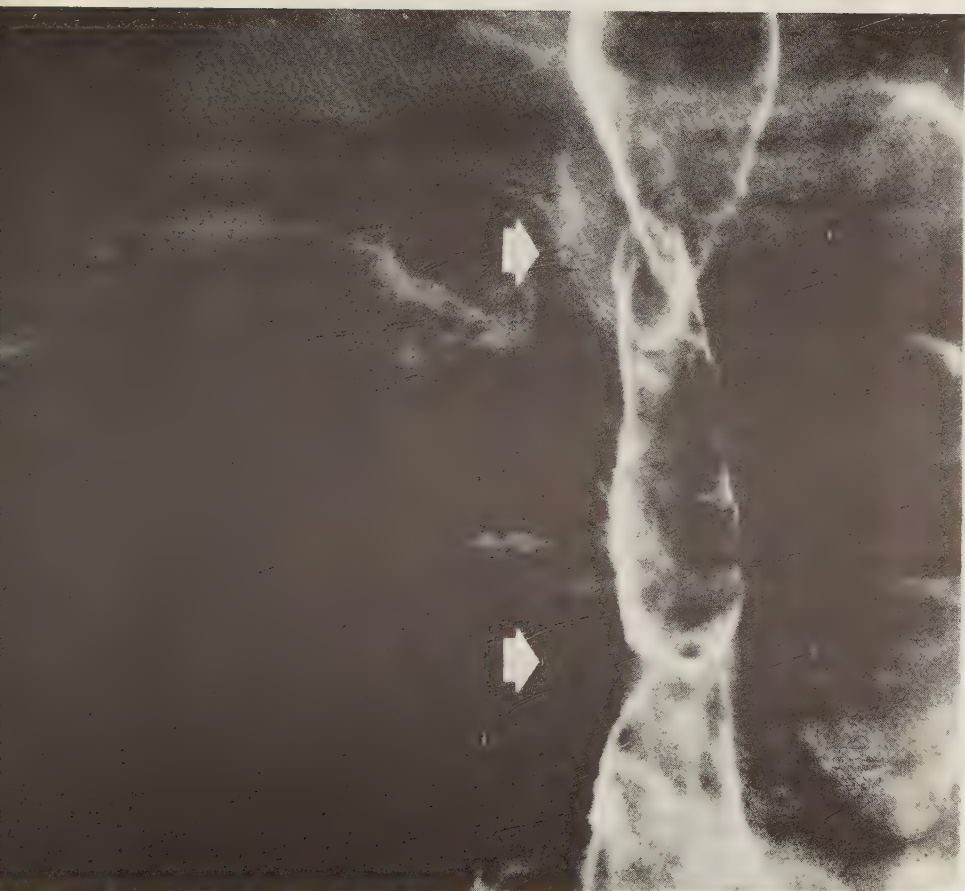


Fig. 3.

Cas III. Trachéographie de face. Deux sténoses cicatricielles de la trachée, post-intubation prolongée et surinfection.



Fig. 4.

Cas III. Trachéographie oblique droite.

A : sonde.

B : trachéostome.

C, D : les deux sténoses.

4ème cas : Mme U.M., 1898.

Malade qui présente un stridor inspiratoire et expiratoire depuis plus d'un mois. L'anamnèse O.R.L. est libre.

Elle nous a été adressée pour des investigations.

La trachéographie, qui a été pratiquée, (fig. No 5 et 6) montre un important épaississement de la muqueuse de la région sous-glottique, de même qu'une compression extrinsèque de la paroi antérieure de la partie haute de la trachée, pas d'autres lésions visibles (muqueuse lisse sans ulcérations, ni tissu bourgeonnant).

La laryngo-trachéoscopie a confirmé nos trouvailles.

Les examens complémentaires, que nous avons pratiqués (T3, T4, Iode 131, Tc99) nous ont amenés au diagnostic de : goitre plongeant, avec captation quelque peu inhomogène, comprimant la trachée au niveau de la fourchette sternale.



Fig. 5.

Cas IV. Laryngo-trachéographie de face.
Oedème de la sous-glotte.



Fig. 6.

Cas IV. Laryngo-trachéographie de profil.
Compression extrinsèque de la paroi antérieure
de la partie haute de la trachée.

5ème cas : Mr M.E., 1916.

Patient qui a présenté, en 1970, des hémoptysies fréquentes. Il a été examiné par le Centre Antituberculeux et la Policlinique de Chirurgie, où l'on a diagnostiqué un carcinome thyroïdien.

En janvier 1971, il a subi une thyroïdectomie. L'examen histo-pathologique a montré qu'il s'agissait d'un carcinome folliculo-papillaire infiltrant la paroi trachéale. Traitement ensuite fait par la Policlinique de Médecine : avec doses d'iode radioactif de 100 mci.

En janvier 1974, il nous a été adressé pour des investigations à la suite de nouvelles hémoptysies.

Une trachéographie a été pratiquée et a montré une tuméfaction bourgeonnante qui occupe la paroi latérale gauche et la paroi postérieure de la trachée, de même qu'un épaississement de la paroi antérieure a été visualisé. La lésion est située environ 3 cm au-dessous de la glotte. (Fig. 7 - 8).

Diagnostic : récurrence d'un carcinome folliculo-papillaire thyroïdien infiltrant les parois trachéales. La trachéoscopie a confirmé le diagnostic.



Fig. 7.

Cas V. Trachéographie de face. Tuméfaction bourgeonnante qui occupe la paroi latérale gauche et la paroi postérieure de la trachée.



Fig. 8.

Cas V. Laryngo-trachéographie de profil, gauche.
A : épaissement de la paroi antérieure.
B : tuméfaction bourgeonnante.

r. F.E., 1905.

Ce patient présente depuis décembre 1973 des crises de dyspnée et des hémoptysies. Il nous a été adressé pour investigations. On a pratiqué une laryngo-trachéoscopie. Le larynx était normal, mais en pénétrant dans la trachée on constata la présence d'une tuméfaction bourgeonnante, fragile et saignotante occupant les deux parois latérales et la paroi antérieure de la trachée, et diminuant de $2/3$ le calibre trachéal. Cette tuméfaction descendait vers la carena, mais il était impossible de juger de l'extension car le passage du bronchoscope était impossible. On a alors pratiqué une biopsie qui nous a donné le diagnostic d'un carcinoïde malin de la trachée.

Une trachéographie était indiquée !
 Sur les clichés de face et oblique (gauche et droit), on constate la présence d'une masse bourgeonnante, qui commence environ 2 cm au-dessous de la glotte, occupant les deux parois latérales et la paroi antérieure de la trachée, et s'arrêtant quelques centimètres au-dessus de la carena. (Fig. No 9-10-11). Sans l'image d'une extension pareille le moindre geste chirurgical était exclu. Une radiothérapie palliative a été décidée avec une couverture d'antibiotiques et anti-inflammatoires afin d'éviter œdème et obstruction totale de la trachée. Malgré ces précautions, après trois séances de radiothérapie, le malade a présenté une forte dyspnée, qui nécessite une intubation

d'urgence. Après cet échec les gestes thérapeutiques se sont dirigés vers la chimiothérapie. Trois injections intra-artérielles (artère thyroïdienne inférieure) de Mitomycine-C furent pratiquées à raison d'une injection par semaine.

L'état général du malade s'est nettement amélioré. L'extubation fut décidée et après trois jours une trachéographie de contrôle fut pratiquée. (Fig. No 12-13). On constate une grande diminution de la masse tumorale. Le calibre trachéal est pratiquement normal. Actuellement, le traitement de chimiothérapie intra-artérielle continue.



Fig. 9.

Cas VI. Trachéographie de face. Masse bourgeonnante occupant les deux parois latérales de la trachée.



Fig. 10.

Cas VI. Trachéographie oblique gauche.
Masse bourgeonnante occupant la paroi antérieure
de la trachée.



Fig. 11.

Cas VI. Trachéographie oblique droite. Masse bourgeonnante occupant la paroi antérieure de la trachée.



Fig. 12.

Cas VI. Trachéographie de face de contrôle (après le traitement).
Nette diminution de la masse tumorale.

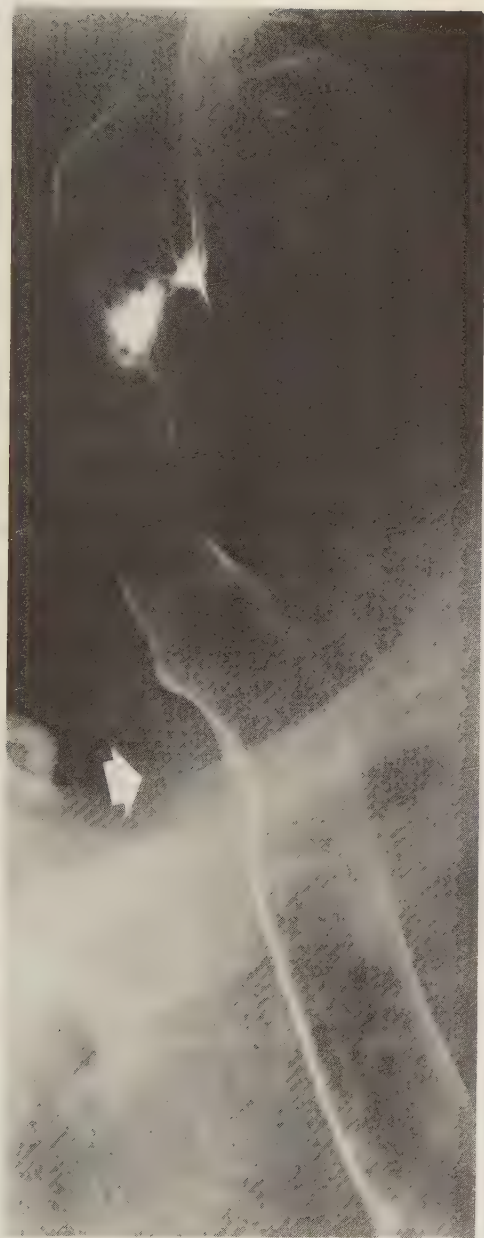


Fig. 13.

Cas VI. Trachéographie oblique droite de contrôle.
Petit reste tumoral sur la paroi antérieure de
la trachée, après traitement.

7ème cas : Mr. B.A.

Patient de 59 ans, connu de notre Policlinique chez lequel il a été diagnostiqué en 1971 une laryngite chronique hyperplasique ainsi qu'une trachéite croûteuse du tiers supérieur. Depuis quelques mois, récurrence de la dysphonie et apparition d'une dyspnée.

On a pratiqué une microlaryngoscopie en suspension : à l'exposition du larynx l'on a retrouvé une image de laryngite chronique hyperplasique très marquée et diffuse. La commissure antérieure a été comblée par une masse tumorale d'aspect papillomateux par place nettement kératosique, infiltrant le tiers antérieur de la corde vocale droite, la commissure antérieure et s'étendant le long de la paroi antérieure de la trachée sur environ 2 à 3 cm.

La biopsie a montré qu'il s'agit d'un papillome corné du larynx.

La trachéographie a donné des images claires d'une grande précision topographique (Fig. 14 - 15). Elles seront très utiles comme documents pour suivre l'évolution de la maladie et l'effet du traitement appliqué.



Fig. 14

Cas VII. Laryngo-trachéographie de face.
Épaississement des cordes vocales.
Tuméfaction bourgeonnante occupant
la corde vocale droite et la paroi
latérale droite de la trachée.



Fig. 15

Cas VII. Trachéographie oblique droite.
Tuméfaction bourgeonnante occupant
la paroi antérieure et latérale
droite de la partie haute de la
trachée.

DISCUSSION

L'intérêt de la trachéographie dans l'examen de la trachée ne se limite pas seulement aux quelques exemples exposés ci-dessus. Elle nous paraît très utile car elle permet d'obtenir des renseignements extrêmement précis quant à l'extension et à la morphologie de la lésion trachéale; citons comme indications les différentes tumeurs trachéales, la compression extrinsèque de la trachée par une tumeur médiastinale, thyroïdienne, les métastases ganglionnaires comme également les sténoses après réanimation (trachéotomie, intubation prolongée) ou après traumatisme externe de la trachée. Cette méthode se révèle également efficace et pratique dans les cas où l'importance de la sténose rend impossible le passage d'un bronchoscope.

Cependant, il y a des circonstances dans lesquelles la trachéographie n'est pas réalisable, par exemple : en présence d'affections pulmonaires aiguës, de poussée évolutive de tuberculose pulmonaire, d'insuffisance cardiaque, rénale ou hépatique sévère. Outre que le produit de contraste est bien toléré, la technique est très simple, facilement applicable et ne nécessite pas d'appareillage spécial.

CONCLUSION

L'expérience acquise dans la pratique d'une telle méthode ne nous permet pas encore d'affirmer que la trachéographie doit se substituer à l'un ou l'autre des examens de la trachée. Cependant, elle paraît devoir prendre une place très importante dans l'éventail des investigations trachéales. Son intérêt ne réside pas seulement dans la qualité de ses images et ses précisions topographiques des lésions, mais elle peut encore, dans certains cas, être déterminante dans le diagnostic et même influencer le geste thérapeutique.

B I B L I O G R A P H I E

Andrew M.J., Pearson F.G.

An analysis of 59 cases of tracheal stenosis following tracheostomy with cuffed tube and assisted ventilation, with special reference to diagnosis and treatment.
Brit. J. Surg., 60, 208-212, 1973.

Antognini G., Cocchini F., Russo G. Laringografia opaca e spot-film nelle stenosi cicatriciali laringo-tracheali.
Estratto da : Bolletino delle Malattie dell'orecchio, della gola, del naso. Anno 88, 1969.

Arnaud A., Gayrard P., Dumon J.F., Charpin J., Kreitmann P. Vingt résections circonférentielles étendues de la trachée; évolution post-opératoire; étude trachéo-bronchographique.
Tuberc. et Pneumol., 36, 976-988, 1972.

Bonnamour S., Badolle A., Gaillard R. Le radio-diagnostic dans les affections broncho-pulmonaires par le Lipiodol.
L'Expansion Scientifique Française. 1929.

Everette James, Jr., Mac Millan A.S., Jr., and al. Roentgenology of tracheal stenosis resulting from cuffed tracheostomy tubes.
Amer. J. Roentgenol., 109, 455-466, 1970.

Gordon G., Weintraub R., Nadel J. Clearance of tantalum from airways of different caliber in man evaluated by a Roentgenographic method.
Amer. rev. of resp. dis, 107, 214-224, 1973.

Hincheliffe W.A., Zamel N., Fishman N.H., Dedo H.H., Greenspan R.H., Nadel J. Roentgenographic study of the human trachea with powdered tantalum.
Radiology, 97, 327-30, 1970.

Janower M.L., Grillo H.C. and al. The radiological appearance of carcinoma of the trachea.
Radiology, 96, 39-43, 1970.

Kreitmann P., Arnaud A., Dumon J.F., Dor V.

Long-term follow-up (1 to 4 years) by dynamic tracheography of extensive tracheal resections for stenosis or tumor.
(Fre)

Ann. Chir. Thorac. Cardiovasc., 10, 315-319, 1971.

Soulas A., Mounier-Kuhn P. Bronchologie. Technique endoscopique et pathologie trachéo-bronchique.

Masson et Cie, 1956.

Verougstraete M.P. et Plisnier H. Sténoses trachéales post-trachéotomie.

Acta oto-rhino-laryng. belg., 23, 391-402, 1969.

Warren A., Hinchcliffe M.D., Zamel N., MD, Fishman N., MD, Dedo H., Greenspan R., MD.

Roentgenographic study of the human trachea with powdered tantalum.

Radiology, 97, 237-330, 1970.

Zuppinger A. und Rüedi L. Zur Darstellung des Sinus maxillaris, des Epipharynx und der Trachea mit Kontrastmittel.

Fortschr. Röntgenstr., 49, 176-190, 1934.

